



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10287438 A**(43) Date of publication of application: **27 . 10 . 98**

(51) Int. Cl.

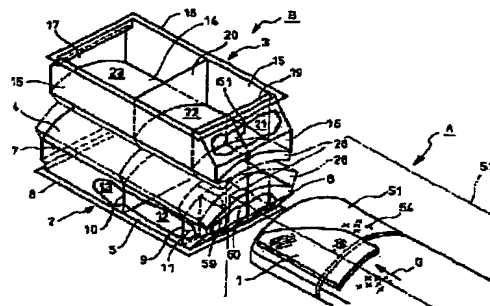
C03B 23/035**C03B 27/044****// C03B 23/025**(21) Application number: **09094130**(22) Date of filing: **11 . 04 . 97**(71) Applicant: **ASAHI GLASS CO LTD**(72) Inventor: **NOMURA KEN
IJIMA YOSHIHARU****(54) APPARATUS FOR COOLING GLASS PLATE**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To partly correct the curvature of a glass plate.

SOLUTION: A number of air-blasting nozzles 26 for blasting air flow against glass plate 1 are formed on a pair of wind boxes 2, 3 having chambers 11-13 and 21-23 arranged in the transfer direction of the glass plate 1. The uppermost chambers 11, 21 in the transfer direction are divided with dividing plates 59-61 and the flow rates of air flows supplied to the divided sections are controlled to generate a temperature difference on the surface layer of the glass plate 1.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-287438

(43) 公開日 平成10年(1998)10月27日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

C 0 3 B 23/035

C 0 3 B 23/035

27/044

27/044

// C 0 3 B 23/025

23/025

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平9-94130

(22) 出願日 平成9年(1997)4月11日

(71) 出願人 000000044

旭硝子株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

(72) 発明者 野村 謙

神奈川県愛甲郡愛川町角田字小沢上原426

番1 旭硝子株式会社相模事業所内

(72) 発明者 飯島 良春

神奈川県愛甲郡愛川町角田字小沢上原426

番1 旭硝子株式会社相模事業所内

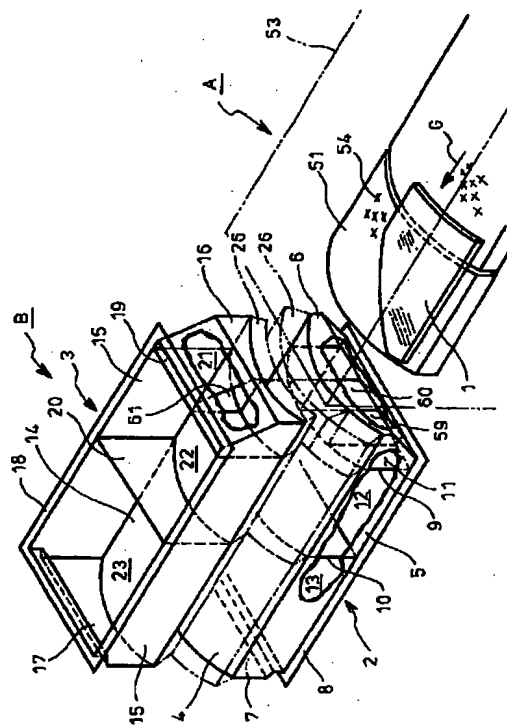
(74) 代理人 弁理士 泉名 謙治 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ガラス板の冷却装置

(57) 【要約】

【課題】 ガラス板の湾曲状態を部分的に修正する。

【解決手段】 ガラス板1搬送方向に並ぶチャンパ11～13、21～23が形成された一对の風箱2、3に、ガラス板1へ向って空気流を噴出する多数の空気噴出ノズル26を設け、搬送方向最上流寄りのチャンパ11、21を分割板59～61によって区分し、区分された区画への空気流の流量を調整して、ガラス板1の表層部分に温度差を生じさせる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】加熱炉内で加熱されたガラス板を搬送するガラス板搬送経路を挟んで対向する一対の風箱を備え、該風箱内のチャンパからの冷却用空気流を、前記風箱のガラス板搬送経路に対峙する部分のほぼ全面にわたって設けられた多数の空気噴出ノズルからガラス板に向けて噴出するガラス板の冷却装置であって、前記風箱の内部には、該風箱内部をガラス板の搬送方向に所定の間隔を隔てて区分する仕切板が設けられてガラス板の搬送方向に並ぶ複数のチャンパが形成されており、該複数のチャンパのうちの搬送方向最上流寄りのチャンパは、ガラス板が通過する間にガラス板の温度を軟化点まで冷却しないように冷却用空気流をガラス板に向けて噴出するものであることを特徴とするガラス板の冷却装置。

【請求項2】少なくとも一方の風箱の内部に、ガラス板搬送経路を横切る方向にほぼ水平に所定の間隔を隔てて区分する分割板が設けられて、ガラス板の搬送方向最上流寄りのチャンパがガラス板搬送経路を横切る方向に並ぶ複数の区画に分割されたことを特徴とする請求項1に記載のガラス板の冷却装置。

【請求項3】ガラス板の搬送方向最上流寄りに位置する仕切板に、分割板により区分されるチャンパの各区画と当該チャンパに隣接する他のチャンパとを連通する空気孔が穿設され、該空気孔の開口率調整手段が設けられたことを特徴とする請求項2に記載のガラス板の冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、加熱炉によって軟化点以上に加熱されたガラス板を冷却する装置に関し、特に、軟化点以上の加熱されたガラス板に冷却風を吹き付けてガラス板を急冷する冷却装置に関する。

【0002】

【従来の技術】自動車のサイドウインドやリヤウインドには、該サイドウインドやリヤウインドの開口部に応じた展開平面形状を有するガラス板を、軟化点を超過する温度に昇温して自動車の車体形状に合致するように曲げ成形した後、冷却用空気流によりガラス板を急冷して強化処理を行ったものが用いられている。

【0003】図6はガラス板曲げ成形装置の一例を示す概念図、図7は図6における冷却装置の概略斜視図である。

【0004】ガラス板曲げ成形装置は、図6および図7に示すように、ガラス板1を軟化点を超過する温度領域に昇温して曲げ成形する加熱炉Aと、該加熱炉Aにおいて曲げ成形したガラス板1を急冷する冷却装置Bと、ガラス板1を装置外部から加熱炉A、冷却装置Bへ順次送給しかつ冷却装置Bから装置外部へ送出する移動機構Cとによって構成されている。

【0005】ガラス板曲げ成形装置の加熱炉Aは、ガラ

ス板1がほぼ水平に搬送されるガラス板搬送経路Gの直下にガラス板1の搬送方向に直列に配置された複数のハースベッド51と、ガラス板搬送経路Gの直上にガラス板1の搬送方向に直列に配置された複数のバーナ群52と、ハースベッド51およびバーナ群52を一体的に取り囲む加熱炉構造体53とを備えている。

【0006】ハースベッド51は、ガラス板1の搬送方向から見ると上面が水平面に対して上方へ突出する円弧を描く凸湾曲面をなすように形成されている。これらのハースベッド51は、ガラス板1の搬送方向下流側に位置するものほど曲率が大きくなって、凸湾曲面の形状がガラス板1の仕上り状態に近似するようになっている。

【0007】また、ハースベッド51の上面には、加熱ガス供給源（図示せず）からハースベッド51の内部へ送給される加熱ガス流を、ガラス板搬送経路Gに沿って移動するガラス板1の下面へ噴出するための多数のガス流噴出孔54（図7参照）が穿設されている。

【0008】バーナ群52は、ガラス板搬送経路Gに沿って移動するガラス板1の上面へ加熱ガス流を噴出するように構成されている。

【0009】ガラス板曲げ成形装置の冷却装置Bは、上述した加熱炉Aの後方に設置されている。この冷却装置Bは、ガラス板1がほぼ水平に搬送されるガラス板搬送経路Gを挟んで上下に対向配置された一対の風箱2、3と、該風箱2、3の内部からガラス板搬送経路Gを移動するガラス板1へ冷却用空気流を噴出する多数の空気噴出ノズル26とを備えている。

【0010】ガラス板搬送経路Gの下側に位置している風箱2は、ガラス板搬送経路Gの直下に位置しかつガラス板1の搬送方向から見ると上面が水平面に対して上方へ突出する円弧を描く凸湾曲面をなす頂板4と、上縁部が頂板4の左右側部に固着された左右一対の側板5、5と、上縁部が頂板4の前端部に固着されかつ左右縁部が左右の側板5の前端部に固着された前端板6と、上縁部が頂板4の後端部に固着されかつ左右縁部が左右の側板5の後端部に固着された後端板7と、頂板4、側板5、前端板6、後端板7によって囲まれる空間を下方から閉塞する底板8とによって構成されている。底板8は、頂板4、側板5、前端板6、後端板7の風箱外側面下縁部に設けたフランジ部にボルト締結されている。頂板4の凸湾曲面は、加熱炉Aから送出される湾曲したガラス板1に応じて設定されている。

【0011】風箱2の内部のチャンパ111には、冷却用空気流を送給するための給気管131の下流端が取り付けられている。この給気管131の上流端には、圧力調整弁134を介してブロワ47の空気吐出口が接続されている。

【0012】ガラス板搬送経路Gの上側に位置している風箱3は、ガラス板搬送経路Gの直上に位置しかつガラス板1の搬送方向から見ると下面が水平面に対して上方

へ窪む円弧を描く凹湾曲面をなす底板14と、下縁部が底板14の左右側部に固着された左右一対の側板15、15と、下縁部が底板14の前端部に固着されかつ左右縁部が左右の側板15の前端部に固着された前端板16と、上縁部が底板14の後端部に固着されかつ左右縁部が左右の側板15の後端部に固着された後端板17と、底板14、側板15、前端板16、後端板17によって囲まれる空間を上方から閉塞する頂板18とによって構成されている。頂板18は、底板14、側板15、前端板16、後端板17の風箱外側面上縁部に設けたフランジ部にボルト締結されている。底板14の凹湾曲面は、加熱炉Aから送出される湾曲したガラス板1に応じて設定されている。

【0013】風箱3の内部のチャンバ121には、冷却用空気流を送給するための給気管141の下流端が取り付けられている。この給気管141の上流端には、圧力調整弁144を介してブロワ47の空気吐出口が接続されている。

【0014】空気噴出ノズル26は、送気管と、該送気管の先端部に取り付けたノズル本体とによって構成されている。この空気噴出ノズル26は、送気管の基端部が頂板4あるいは底板14を貫通して、風箱2のチャンバ111あるいは風箱3のチャンバ121にノズル本体が連通するように、風箱2の頂板4、風箱3の底板14のそれぞれのほぼ全面にわたって取り付けられている。下側の風箱2に取り付けられている空気噴出ノズル26のノズル本体と、上側の風箱3に取り付けられている空気噴出ノズル26のノズル本体との間隔は、冷却すべきガラス板1の厚さよりもやや大きい寸法に設定されている。

【0015】すなわち、図6、図7に示すように、下側の風箱2に取り付けられた多数の空気噴出ノズル26においては、該空気噴出ノズル26が連通するチャンバ111に対応するノズル群129を形成している。同様に、上側の風箱3に取り付けられた多数の空気噴出ノズル26においては、該空気噴出ノズル26が連通するチャンバ121に対応するノズル群130を形成している。

【0016】ガラス曲げ成形装置の移動機構Cは、図6に示すように、加熱炉Aの前方側に配置されたスプロケット55と、冷却装置Bの後方側に配置されたスプロケット56と、両スプロケット55、56に巻き掛けられた無端状チェーン57と、ガラス板1の一侧縁部に接触し得るように無端状チェーンに取り付けられた搬送部材58とを備えている。冷却装置Bの後方側のスプロケット56は、モータ（図示せず）によって駆動されるようになっている。

【0017】上述したガラス曲げ成形装置によってガラス板1の曲げ成形を行う際には、加熱ガス供給源より送給される加熱ガス流を、加熱炉Aのハースベッド51お

よびバーナ群52から噴出させ、ブロワ47より送給される冷却用空気流を、冷却装置Bの風箱2のノズル群129および風箱3のノズル群130から噴出させる。また、スプロケット56をモータにより回転させて、無端状チェーン57を周回させる。

【0018】次いで、移動機構Cの搬送部材58が曲げ成形すべきガラス板1の一侧縁部に接触するように、該ガラス板1を加熱炉構造体53に挿入する。加熱炉構造体53に挿入されたガラス板1は、ハースベッド51から噴出する加熱ガス流を受けて浮揚した状態となり、無端状チェーン57の周回により搬送部材58とともに加熱炉構造体53の内部を搬送方向下流側へ向って移動する。

【0019】加熱炉構造体53の内部を移動するガラス板1は、ガス流噴出孔54およびバーナ群52から噴出する加熱ガス流によって上下両面から加熱されて軟化点を超過する所定の温度領域に昇温し、自重によりハースベッド51の上面の曲率に応じて湾曲する。ガラス板1の湾曲は、搬送方向下流側へ進むほど、ハースベッド51の形状によって仕上り状態に近くなる。

【0020】さらに、曲げ成形されたガラス板1は、無端状チェーン57の周回により搬送部材58とともに加熱炉Aから冷却装置Bの風箱2、3の間へ挿入される。風箱2、3の間に挿入されたガラス板1は、風箱2のノズル群129から噴出する冷却用空気流を受けて浮揚した状態となり、搬送部材58とともに風箱2、3の間を搬送方向下流側へ向って移動する。

【0021】風箱2、3の間を移動するガラス板1は、風箱2のノズル群129および風箱3のノズル群130から噴出する冷却用空気流によって順次冷却されて、最終的には軟化点以下の温度に急冷され、ガラス板1表面部分に圧縮応力を具備させる強化処理が行われることになる。

【0022】

【発明が解決しようとする課題】近年、自動車のデザインの多様化に伴って、種々の曲率分布を有するガラス板1を効率よく製造することが要求されている。しかしながら、図6に示す従来のガラス板曲げ成形装置の加熱炉Aにおいては、粘弾性挙動を呈する温度領域に昇温したガラス板1を、自重によって湾曲させているので、単にハースベッド51の上面形状を変更しただけでは、所望の曲率分布となるようにガラス板1を曲げ成形できないことがある。そこで、加熱炉Aと冷却装置Bとの間に別途冷却風吹付装置を設け、該冷却風吹付装置からガラス板1へ噴出する冷却用空気流の圧力（流量）を調整して、ガラス板1が粘弾性挙動を呈する軟化点を超過した温度領域で、ガラス板1の上面と下面との間に温度差を生じさせ、ガラス板1の湾曲状態を修正することが検討されている。

【0023】すなわち、軟化点を超過した温度領域で、

凸面（上面）のほうが凹面（下面）側よりも温度が低くなるように、上述した冷却風吹付装置を用いてガラス板1に温度差を生じさせた後、ノズル群129、130から噴出する冷却用空気流によって、ガラス板1の両面を軟化点以下の温度に急冷すると、温度が軟化点以下になるときの温度変化量は、凸面側よりも凹面側のほうが大きくなる。これにより、温度変化量の大きいガラス板1の凹面側表層部が縮み、ガラス板1の曲率がより大きくなる。

【0024】また、軟化点を超過した温度領域で、凹面（下面）のほうが凸面（上面）側よりも温度が低くなるように、上述した冷却風吹付装置を用いて、ガラス板1に温度差を生じさせた後、ノズル群129、130から噴出する冷却用空気流によって、ガラス板1の両面を軟化点以下の温度に急冷すると、温度が軟化点以下になるときの温度変化量は、凹面側よりも凸面側のほうが大きくなる。これにより、温度変化量の大きいガラス板1の凸面側表層部が縮み、ガラス板1の曲率が小さくなる。

【0025】しかし、実際には冷却風吹付装置を別途に設けるほどのスペースは、加熱炉Aと冷却装置Bとの間にはない。また、仮に冷却風吹付装置を設けることができたとしても、冷却用空気流がガラス板搬送経路Gを水平に横切る方向に対してほぼ均等に噴出するので、ガラス板1の湾曲状態を部分的に修正することができない。

【0026】本発明は上述した実情に鑑みてなしたもので、軟化点を超過する温度領域で曲げ成形されたガラス板の湾曲状態を部分的に修正し得る、ガラス板の冷却装置を提供することを目的としている。

【0027】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の請求項1に記載したガラス板の冷却装置では、加熱炉A内で加熱されたガラス板1を搬送するガラス板搬送経路Gを挟んで対向する一対の風箱2、3を備え、該風箱2、3内のチャンバからの冷却用空気流を、前記風箱2、3のガラス板搬送経路Gに対峙する部分のほぼ全面にわたって設けられた多数の空気噴出ノズル26からガラス板1に向けて噴出するガラス板の冷却装置であって、前記風箱2、3の内部には、該風箱2、3内部をガラス板1の搬送方向に所定の間隔を隔てて区分する仕切板9、10、19、20が設けられてガラス板1の搬送方向に並ぶ複数のチャンバ11、12、13、21、22、23が形成されており、該複数のチャンバ11、12、13、21、22、23のうちの搬送方向最上流寄りのチャンバ11、21は、ガラス板1が通過する間にガラス板1の温度を軟化点まで冷却しないように冷却用空気流をガラス板1に向けて噴出するように構成している。

【0028】また、本発明の請求項2に記載したガラス板の冷却装置では、本発明の請求項1に記載のガラス板の冷却装置の構成に加えて、少なくとも一方の風箱2、

3の内部に、ガラス板搬送経路Gを横切る方向にほぼ水平に所定の間隔を隔てて区分する分割板59、60、61が設けられて、ガラス板1の搬送方向最上流寄りのチャンバ11、21がガラス板搬送経路Gを横切る方向に並ぶ複数の区画に分割されている。

【0029】また、本発明の請求項3に記載したガラス板の冷却装置では、本発明の請求項2に記載したガラス板の冷却装置の構成に加えて、ガラス板1の搬送方向最上流寄りに位置する仕切板9、19に、分割板59、60、61により区分されるチャンバ11、21の各区画と当該チャンバ11、21に隣接する他のチャンバ12、22とを連通する空気孔67が穿設され、該空気孔67の開口率調整手段68、69、70が設けられている。

【0030】本発明の請求項1に記載したガラス板の冷却装置においては、空気噴出ノズル26へ供給すべき冷却用空気流の圧力を、風箱2、3の内部のチャンバ11、12、13、21、22、23ごとに、該チャンバ11、12、13、21、22、23に送給すべき冷却用空気流の圧力を異なる値に設定し、チャンバ11、21を経て空気噴出ノズル26から噴出する冷却用空気流によって、ガラス板1を軟化点を超過した温度領域を保つように、かつガラス板1の表裏面に温度差が生じるように冷却し、その後、チャンバ12、13、22、23を経て空気噴出ノズル26から噴出する冷却用空気流によって、ガラス板1を軟化点以下の温度に急冷して、ガラス板1の湾曲状態を修正する。

【0031】また、本発明の請求項2および請求項3に記載したガラス板の冷却装置のいずれにおいても、空気噴出ノズル26へ供給すべき冷却用空気流の圧力を、風箱2、3の内部のチャンバ11、21を分割板59、60、61によって区分した区画ごとに、該区画に送給すべき冷却用空気流の圧力を異なる値に設定し、前記の区画を経て空気噴出ノズル26から噴出する冷却用空気流によって、ガラス板1を軟化点を超過した温度領域を保つように、かつガラス板1の表裏面の温度差がガラス板搬送経路を横切る方向で部分ごとに異なるように冷却し、その後、チャンバ12、13、22、23を経て空気噴出ノズル26から噴出する冷却用空気流によって、ガラス板1を軟化点以下の温度に急冷して、ガラス板1の湾曲状態を部分的に修正する。

【0032】さらに、本発明の請求項3に記載したガラス板の冷却装置においては、仕切板9、19に穿設された空気孔67の開口率を開口率調整手段68、69、70によって増減し、仕切板9、19のガラス板1の搬送方向下流側のチャンバ12、22から仕切板9、19のガラス板1の搬送方向上流側のチャンバ11、21を分割板59、60、61によって区分した区画へ送給される冷却用空気流の圧力を調整する。

【0033】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1は本発明のガラス板の冷却装置の実施の形態の一例を示す概略斜視図、図2は図1における一対の風箱を上下に離反させた状態を示す概略斜視図、図3は本発明のガラス板の冷却装置に適用される冷却用空気流圧力調整手段の横断面図、図4は本発明のガラス板の冷却装置に適用される冷却用空気流圧力調整手段の平断面図、図5は図1に示すガラス板の冷却装置を適用したガラス板曲げ成形装置の概念図である。

【0034】なお、風箱2、3の基本的な構造は、図6および図7に示すものと同様であり、図1～図5において、図6および図7と同一の符号を付した部分は同一物を表している。

【0035】下側の風箱2の内部には、ガラス板搬送経路Gをほぼ水平に横切る方向へ延びかつガラス板1の搬送方向に所定の間隔を隔てて風箱2の内部を区分する2枚の仕切板9、10が設けられている。これらの仕切板9、10は、頂板4、側板5の風箱内側面に対して気密を保持するように固着されかつ底板8に対して密接しており、仕切板9、10によって、風箱2の内部にガラス

板1の搬送方向に並ぶ3つのチャンバ11、12、13が風箱2の内部に形成されている。

【0036】風箱2の内部のチャンバ11、12、13には、それぞれに対して冷却用空気流を送給するための給気管31、32、33の下流端が取り付けられている。これらの給気管31、32、33の上流端には、それぞれ圧力調整弁34、35、36を介してブロワ47の空気吐出口が接続されている。

【0037】上側の風箱3の内部には、ガラス板搬送経路Gをほぼ水平に横切る方向へ延びかつガラス板1の搬送方向に所定の間隔を隔てて風箱3の内部を区分する2枚の仕切板19、20が設けられている。これらの仕切板19、20は、底板14、側板15の風箱内側面に対して気密を保持するように固着されかつ頂板18に対して密接しており、仕切板19、20によって、風箱3の内部にガラス板1の搬送方向に並ぶ3つのチャンバ21、22、23が風箱3の内部に形成されている。

【0038】風箱3の内部のチャンバ21、22、23には、それぞれに対して冷却用空気流を送給するための給気管41、42、43の下流端が取り付けられている。これらの給気管41、42、43の上流端には、それぞれ圧力調整弁44、45、46を介してブロワ47の空気吐出口が接続されている。

【0039】さらに、下側の風箱2の内部には、ガラス板搬送経路Gと同方向に延びかつガラス板搬送経路Gを水平に横切る方向に所定の間隔を隔ててチャンバ11を区分する分割板59、60が設けられ、上側の風箱3の内部には、ガラス板搬送経路Gと同方向に延びてチャンバ21を区分する分割板61が設けられている。

【0040】分割板59、60は、頂板4、側板5の風

箱内側面に対して気密を保持するように固着されかつ底板8に対して密接しており、分割板59、60によって、チャンバ11がガラス板搬送経路Gを横切る方向に並ぶ3つの独立したチャンバ62a、62b、62cに分割されている。これにより、下側の風箱2に取り付けられた多数の空気噴出ノズル26においては、該空気噴出ノズル26が連通するチャンバ62a、62b、62c、12、13に対応する5つの独立したノズル群64a、64b、64c、29b、29cを形成している（図2参照）。

【0041】分割板61は、底板14、側板15の風箱内側面に対して気密を保持するように固着されかつ頂板18に対して密接しており、分割板61によって、チャンバ21がガラス板搬送経路Gを横切る方向に並ぶ2つの独立したチャンバ63a、63bに分割されている。これにより、上側の風箱3に取り付けられた多数の空気噴出ノズル26においては、該空気噴出ノズル26が連通するチャンバ63a、63b、22、23に対応する4つの独立したノズル群65a、65b、30b、30cを形成している（図2参照）。

【0042】上述した構成を有するガラス板の冷却装置により、加熱炉Aにおいて曲げ成形されたガラス板1を冷却する際には、風箱2のチャンバ62a、62b、62c、12、13および風箱3のチャンバ63a、63b、22、23の双方に対して冷却用空気流を送給し、風箱2のノズル群64a、64b、64c、29b、29cおよび風箱3のノズル群65a、65b、30b、30cのそれぞれから、ガラス板搬送経路Gを移動するガラス板1に向って冷却用空気流を噴出させる。これにより、ガラス板1は、風箱2のノズル群64a、64b、64c、29b、29cから噴出する冷却用空気流によって浮揚した状態で、前記の搬送部材58の移動に伴って風箱2、3の間を搬送方向下流側へ向って移動する。風箱2、3の間を移動するガラス板1は、風箱2のノズル群64a、64b、64c、29b、29cおよび風箱3のノズル群65a、65b、30a、30b、30cから噴出する冷却用空気流によって順次冷却され、最終的には軟化点以下の温度に急冷され、ガラス板1表層部分に圧縮応力を具備させる強化処理が行われることになる。

【0043】このとき、風箱2のチャンバ62a、62b、62cへ送給される冷却用空気流の圧力をチャンバ62a、62b、62cごとに適宜増減すると、搬送方向最上流側においてガラス板搬送経路Gを横切る方向に並んだノズル群64a、64b、64cからガラス板1の下面へ向って噴出する冷却用空気流の流量がノズル群64a、64b、64cごとに調整される。また、風箱3のチャンバ63a、63bへ送給される冷却用空気流の圧力をチャンバ63a、63bごとに適宜増減すると、搬送方向最上流側においてガラス板搬送経路Gを横

切る方向に並んだノズル群65a、65bからガラス板1の上面へ向って噴出する冷却用空気流の流量がノズル群65a、65bごとに調整される。

【0044】このように、図1～図5に示すガラス板の冷却装置では、ガラス板搬送経路Gを横切る方向に並んだノズル群64a、64b、64cおよびノズル群65a、65bからガラス板1に向って噴出する冷却用空気流の流量をそれぞれ別個に調整するので、ガラス板1の上下両面のそれぞれに対して、ガラス板搬送経路Gを略水平に横切る方向への温度差を生じさせることにより、曲げ成形された軟化点を超過する温度のガラス板1の湾曲状態を部分的に修正することが可能になる。また、図7に示す従来のガラス板の冷却装置と、図1～図5に示すガラス板の冷却装置との相違は、仕切板9、10、19、20および分割板59、60、61の有無だけであるので、該仕切板9、10、19、20および分割板59、60、61を新たに設けるだけで、既存の冷却装置を図1～図5に示すものと同等の構成に改造することができる。

【0045】ガラス板搬送経路Gを横切る方向に並んだチャンバ62a、62b、62c、63a、63bに対する冷却用空気流圧力調整手段には、チャンバ62a、62b、62c、63a、63bのそれぞれに対して圧力調整弁を有する給気管を接続することに替えて、たとえば、図3および図4のような構造のものを適用することができる。

【0046】図3および図4は下側の風箱2に冷却用空気流圧力調整手段を設けた場合を示しているが、上側の風箱3に冷却用空気流圧力調整手段を設ける場合も基本的な構成は変わらない。

【0047】図3および図4においては、風箱2の内部の仕切板9にチャンバ12とチャンバ62a、62b、62cとを連通する多数の空気孔66を等間隔に穿設し、該空気孔66と同径同間隔で多数の空気孔67が穿設された調整板68、69、70を、仕切板9のチャンバ12寄りの面に設けたガイドレール71に沿ってガラス板搬送経路Gを横切る方向へ摺動し得るように、チャンバ62a、62b、62cごとに設けている。チャンバ62aに対応する調整板68の空気孔67は、チャンバ12とチャンバ62aとを連通する空気孔66と同数に、また、チャンバ62bに対応する調整板69の空気孔67は、チャンバ12とチャンバ62bとを連通する空気孔66と同数に、さらに、チャンバ62cに対応する調整板70の空気孔67は、チャンバ12とチャンバ62cとを連通する空気孔66と同数に設定されている。

【0048】風箱2の一方の側板5には、該側板5を摺動可能に貫通するロッド72、73、74を有するシリンダ75、76、77が装着されている。シリンダ75のロッド72は、調整板68に固着したブラケット78

に連結され、シリンダ76のロッド73は、調整板69に固着したブラケット79に連結され、シリンダ77のロッド74は、調整板70に固着したブラケット80に連結されている。

【0049】従って、シリンダ75、76、77を作動させて、調整板68、69、70の空気孔67の一部分が仕切板9の空気孔66の一部分に重なり合うように、調整板68、69、70を移動させると、チャンバ12に送給される冷却用空気流の一部がチャンバ62a、62b、62cへ流入する。また、チャンバ12からチャンバ62a、62b、62cへの冷却用空気流の流入量は、空気孔66と空気孔67との重なり合う部分が多くなるほど増大し、空気孔66と空気孔67とが完全に重なり合った状態において、チャンバ12からチャンバ62a、62b、62cへの冷却用空気流の流入量が最大になる。さらに、シリンダ75、76、77を作動させて、調整板68、69、70の空気孔67が仕切板9の空気孔66に全く重なり合わないよう、調整板68、69、70を移動させると、チャンバ12に送給される冷却用空気流がチャンバ62a、62b、62cへ流入しなくなる。すなわち、調整板68、69、70を適宜移動させることにより、先に述べたノズル群64a、64b、64cからガラス板1へ向って噴出する冷却用空気流の流量をノズル群64a、64b、64cごとに個々に調整でき、ガラス板1の湾曲状態をより微細に修正することが可能になる。

【0050】なお、本発明のガラス板の冷却装置は、上述した実施の形態のみに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることは勿論である。

【0051】たとえば、図1～図5では、下側の風箱2のチャンバ11を3つに区分し、上側の風箱3のチャンバ21を2つに区分しているが、チャンバ11、21は少なくとも一方がガラス板搬送経路Gを横切る方向に区分されてあればよく、風箱2、3のチャンバ11、21の区分数を増加させた場合には、ガラス板1の湾曲状態をより微細に修正することが可能になる。

【0052】図1では、冷却装置の上流側の加熱炉がガラス板1の搬送手段にハースベッド51を用いるガスハース方式のものであるが、本発明に基づく冷却装置は、ガスハース方式の加熱炉に限らずにガラス板1の搬送手段にローラを用いるローラハース方式の加熱炉やその他の構造の加熱炉の下流側に設けてもよい。また、加熱炉の下流側にガラス板1を成形型によって曲げ成形する成形ゾーンを備えた曲げ成形装置のさらに下流側に、本発明に基づく冷却装置を設けることもできる。

【0053】さらに、放射温度計やガラス板1の移動手段である搬送部材58の通過を機械的に検出するリミットスイッチなどを用いて、加熱炉からのガラス板1の送出を検知し、当該ガラス板1の送出に合せてシリンダ7

5、76、77により調整板68、69、70を移動させるような構成とすれば、多数の空気噴出ノズル26からガラス板1の平面形状に応じて冷却用空気流を噴出することができる。

【0054】さらにまた、仕切板9、調整板68、69、70に空気孔66、67を穿設することに替えて、仕切板9、調整板68、69、70に同形状同間隔でスリットを穿設し、仕切板9のスリットと調整板68、69、70のスリットとの重なりによって、チャンバ12から分割板59、60、61で区分される区画へ流入する冷却用空気流の圧力調整を行うようにしてもよい。

【0055】

【発明の効果】以上述べたように、本発明のガラス板の冷却装置では、下記のような種々の優れた効果を奏し得る。

【0056】(1) 本発明の請求項1に記載したガラス板の冷却装置においては、風箱2、3の内部にガラス板1の搬送方向に並ぶ複数のチャンバ11、12、13、21、22、23を形成しているため、搬送方向最上流寄りのチャンバ11、21から空気噴出ノズル26を経てガラス板1に噴出する冷却用空気流を調整することにより、冷却初期段階でガラス板1の温度を軟化点まで冷却しないように冷却用空気流をガラス板1に向けて噴出することが小スペースにおいて実現でき、また、曲げ成形された軟化点を超過する温度のガラス板1の湾曲状態を部分的に修正することが可能になる。

【0057】(2) 本発明の請求項2および請求項3に記載したガラス板の冷却装置のいずれにおいても、空気噴出ノズル26からガラス板1へ向って噴出する冷却用空気流の流量を、チャンバ11、21を分割板59、60、61によって区分した区画ごとに調整することができるので、冷却初期段階でガラス板1の上下両面のそれぞれに対して、ガラス板搬送経路Gを横切る方向への温度差を生じさせることによって、曲げ成形された軟化点を超過する温度のガラス板1の湾曲状態を部分的に修正することが可能になる。

【0058】(3) 本発明の請求項3に記載したガラス板の冷却装置においては、仕切板9、19に穿設された空気孔67の開口率を開口率調整手段68、69、70によって増減するので、チャンバ11、21を分割板5

* 9、60、61によって区分した区画から空気噴出ノズル26を経てガラス板1へ噴出する冷却用空気流の流量を容易にかつ確実に調整することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のガラス板の冷却装置の実施の形態の一例を示す概略斜視図。

【図2】図1の一对の風箱を上下に離反させた状態を示す概略斜視図。

【図3】本発明のガラス板の冷却装置に適用される冷却用空気流圧力調整手段を示す横断面図。

【図4】本発明のガラス板の冷却装置に適用される冷却用空気流圧力調整手段を示す平衡断面図。

【図5】図1に示すガラス板の冷却装置を適用したガラス板曲げ成形装置の概念図。

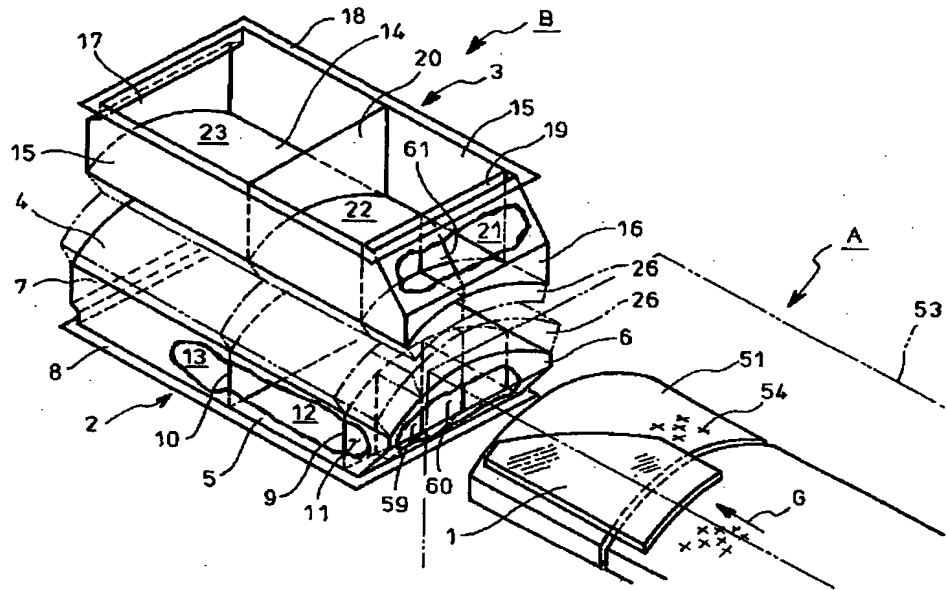
【図6】従来のガラス板曲げ成形装置の一例を示す概念図。

【図7】図6における冷却装置の概略斜視図。

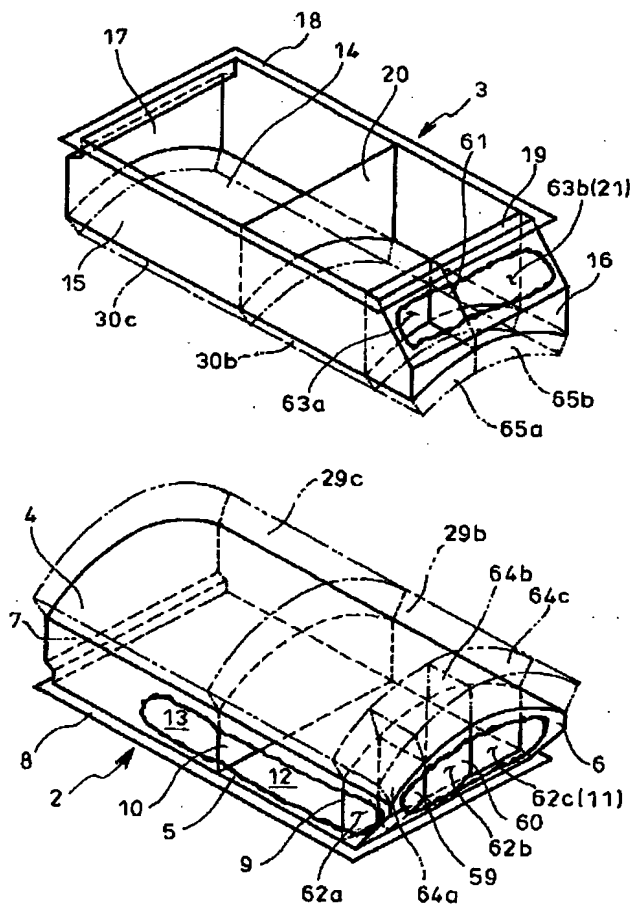
【符号の説明】

1：ガラス板
2：風箱
3：風箱
9：仕切板
10：仕切板
11：チャンバ
12：チャンバ
13：チャンバ
19：仕切板
20：仕切板
21：チャンバ
22：チャンバ
23：チャンバ
26：空気噴出ノズル
59：分割板
60：分割板
61：分割板
67：空気孔
68：調整板（開口率調整手段）
69：調整板（開口率調整手段）
70：調整板（開口率調整手段）
G：ガラス板搬送経路

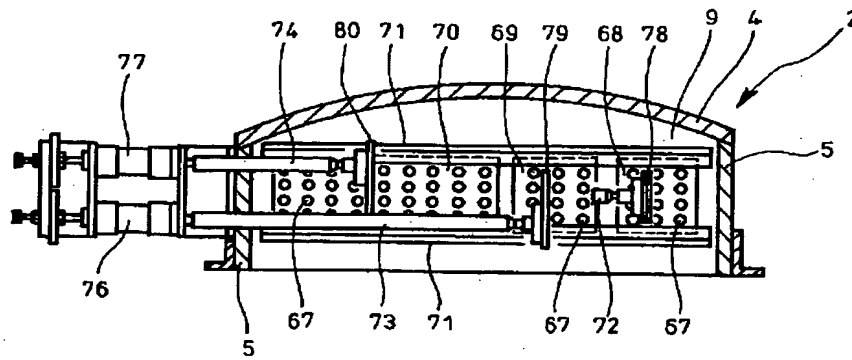
【図1】



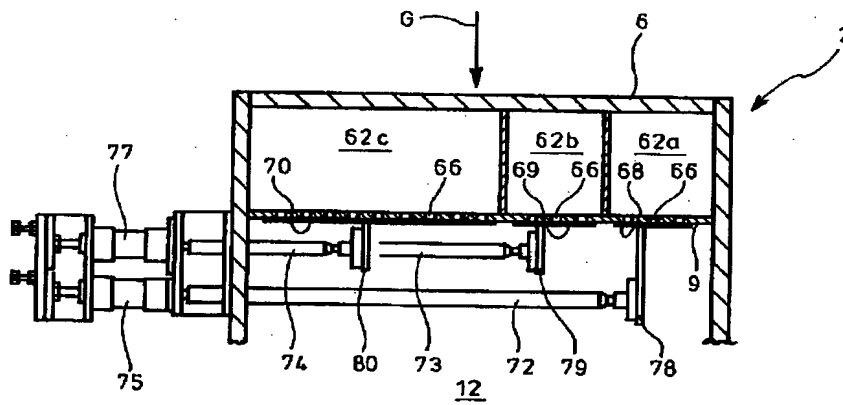
【図2】



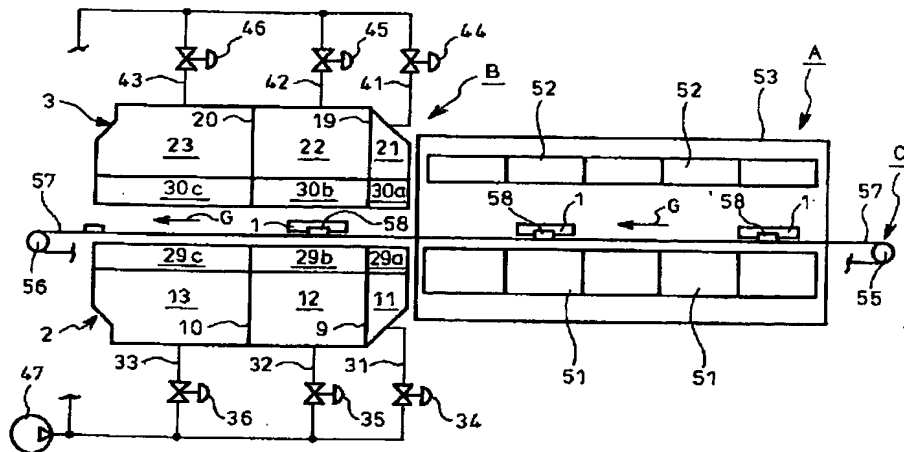
【図3】



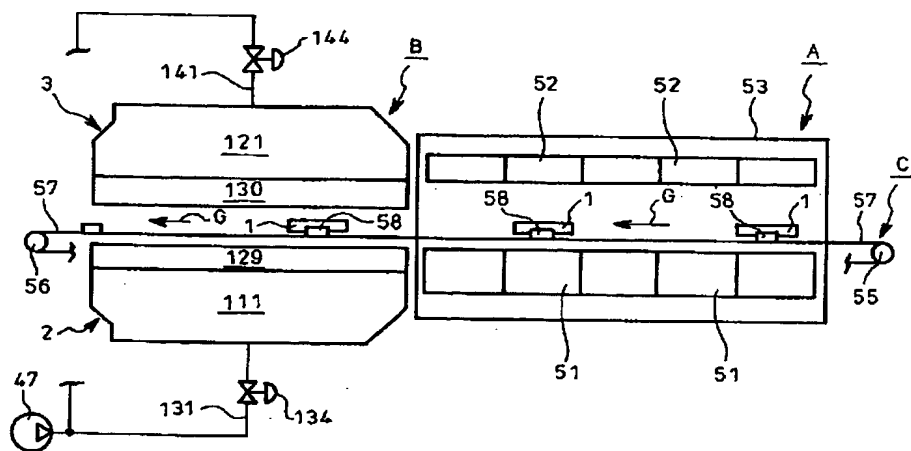
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

